

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-148127

(43)Date of publication of application : 13.06.1995

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245

(21)Application number : 05-302963

(71)Applicant : SEIKO INSTR INC

(22)Date of filing : 02.12.1993

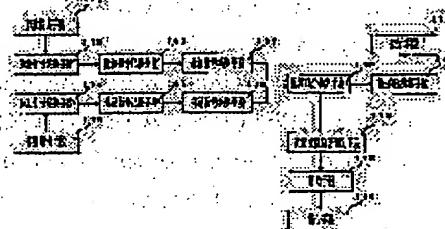
(72)Inventor : TSUBATA KEISUKE  
NAKAMURA CHIAKI  
SAKUMOTO KAZUSANE  
NOSAKA NAOKATSU

## (54) PULSIMETER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable a pulsimeter to detect pulse waves even while a user is exercising and to warn the user when a detecting position is kept inappropriate over a predetermined period.

**CONSTITUTION:** A pulse wave detecting device 101 detects pulse waves from a human body and a physical movement detecting device 102 detects movements of a human body. A pulse operating device 110, inputted of pulse wave signals and physical movement signals, applies operation to pulse waves so as to send out the results to an indicating device 111. A measuring position determining device 112 determines a pulse wave measuring position from the inputted pulse wave signals and physical movement signals so as to send out the results to a warning device 114 through a timing device 113.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3288156

[Date of registration]

15.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A pulse wave detection means (101) by which a pulse wave sensor detects a pulse wave, and a body motion detection means by which a body motion sensor detects a body motion (102), A pulse wave signal transformation means to change into a digital signal the pulse wave signal outputted from a pulse wave detection means (101) (103), A body motion signal transformation means to change into a digital signal the body motion signal outputted from a body motion detection means (102) (104), A pulse wave signal storage means to memorize the pulse wave data by which digital conversion was carried out with the pulse wave signal transformation means (103) (105), A body motion signal storage means to memorize the body motion signal data by which digital conversion was carried out with the body motion signal transformation means (104) (106), A pulse wave signal operation means to perform frequency analysis of a pulse wave signal from the pulse wave signal data memorized by the pulse wave signal storage means (105) (107), A body motion signal operation means to perform frequency analysis of a body motion signal from the body motion signal data memorized by the body motion signal storage means (106) (108), A pulse wave component extract means to input the output signal of a pulse wave signal operation means (107), and the output signal of a body motion signal operation means (108), and to extract the frequency component of a pulse wave (109), A pulse rate operation means to calculate a pulse rate from the frequency extracted by the pulse wave component extract means (109) (110), A display means to display the pulse rate calculated with the pulse rate operation means (111), A measuring-point quality judging means to input the output signal of a pulse wave component extract means (109), and to judge whether the measuring point of a pulse wave is suitable (112), the time check which inputs the output signal of a measuring-point quality judging means (112), and calculates the hour entry about a measuring point — a means (113) and a time check — the pulsometer characterized by having a warning means (114) to input the output signal of a means (113) and to output the information about the quality of a measuring point.

[Claim 2] A pulse wave detection means (101) to detect a pulse wave, and a body motion detection means to detect a body motion (102), A measuring-point quality judging means to judge whether the measuring point of a pulse wave is suitable based on the pulse wave signal which a pulse wave detection means (101) outputs, and the body motion signal which a body motion detection means (102) outputs (112), Pulsometer characterized by having a warning means (114) to output the information about the quality of a measuring point based on the measuring-point quality signal which a measuring-point quality judging means (112) outputs.

[Claim 3] Pulsometer according to claim 2 which has a pulse rate operation means (110) to calculate a pulse rate based on the pulse wave signal which a pulse wave detection means (101) outputs, and the body motion signal which a body motion detection means (102) outputs, and a display means (111) to input the signal about the pulse rate which a pulse rate operation means (110) outputs, and to display a pulse rate.

[Claim 4] Pulsometer characterized by performing FFT (Fast fourier transform) processing in the pulsometer of claim 1 in a pulse wave signal operation means (107) to perform frequency analysis of a

pulse wave signal, and a body motion signal operation means (108) to perform frequency analysis of a body motion signal, in the case of frequency analysis.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the list-directed pulsometer.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 8 is the functional block diagram showing the configuration of conventional pulse wave detection equipment. The pulse wave detection means 801 detects a pulse wave signal, and outputs the detected pulse wave signal to the pulse wave-pulse rate conversion means 802 and the pulse wave comparison means 804. The pulse wave-pulse rate conversion means 802 converts the inputted pulse wave signal into a pulse rate. The pulse wave display means 804 inputs the output signal of the pulse wave-pulse rate conversion means 802, and displays a pulse rate. The pulse wave comparison means 805 compares with the output signal of the pulse wave information storage means 804 the pulse wave signal which the pulse wave detection means 801 outputted. The comparison result display means 806 inputs the output signal of the pulse wave comparison means 805, and displays a comparison result.

[0003] The above pulse wave detection equipments are indicated by JP,4-108426,A.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional pulsometer, the operating personnel was able to be told about whether a measuring point is suitable only by the quiescent state. Moreover, when it was judged by the comparison result also in an instant that it is unsuitable, it was not what it warns and is easy to use.

[0005] Then, the purpose of this invention performs pulse wave detection during movement, and when a certain fixed time amount detection location is unsuitable, it is to offer the pulsometer of which it warns a user.

[0006]

[Means for Solving the Problem] A pulse wave component extract means for this invention to input the output signal of a pulse wave signal operation means, and the output signal of a body motion signal operation means, and to extract the frequency component of a pulse wave in order to solve the above-mentioned technical problem, A measuring-point quality judging means to input the output signal of a pulse wave component extract means, and to judge whether the measuring point of a pulse wave is suitable, the time check which inputs the output signal of a measuring-point quality judging means, and calculates the hour entry about a measuring point -- a means and a time check -- by inputting the output signal of a means and considering as the configuration which establishes a warning means to output the information about the quality of a measuring point When the location of the sensor which

detects a pulse wave was not suitable, it made it possible to tell a user about \*\*\*\*\*.

[0007]

[Function] Drawing 1 is the functional block diagram showing an example of the typical configuration of this invention. From the body, the pulse wave detection means 101 detects a pulse wave, and outputs the detected signal to the pulse wave signal transformation means 103. The pulse wave signal transformation means 103 changes the inputted signal into a digital signal, and outputs it to the pulse wave signal storage means 105. The pulse wave signal storage means 105 memorizes the pulse wave data changed into the digital signal. The pulse wave signal operation means 107 inputs the output signal of the pulse wave signal storage means 105, and performs frequency analysis of a pulse wave signal.

[0008] The body motion detection means 102 detects a motion of the body, and outputs the detected signal to the body motion signal transformation means 104. The body motion signal transformation means 104 changes the inputted signal into a digital signal, and outputs it to the body motion signal storage means 106. The body motion signal storage means 106 memorizes the body motion data changed into the digital signal. The body motion signal operation means 108 inputs the output signal of the body motion signal storage means 106, and performs frequency analysis of a body motion signal.

[0009] The pulse wave component extract means 109 inputs the output signal of the pulse wave signal operation means 107, and the output signal of the body motion signal operation means 108, and extracts the frequency component of a pulse wave. The pulse rate operation means 110 calculates a pulse rate by the frequency component of the inputted pulse wave, and outputs the result to the display means 111.

[0010] a \*\*\*\*\* [ that the measuring point of a pulse wave is suitable for the measuring-point quality judging means 112 by the frequency component of the inputted pulse wave ] — judging — the result — a time check — it outputs to a means 113. a time check — a means 113 calculates the hour entry about the measuring point of a pulse wave based on the inputted signal, and outputs the result to the warning means 114.

[0011]

[Example] Drawing 2 is the functional block diagram showing the example of the pulsometer of this invention. From a living body, the pulse wave sensor 201 detects a pulse wave, and outputs the detected pulse wave signal to the pulse wave signal amplifying circuit 203. The body motion sensor 202 detects a motion of a living body, and outputs the detected body motion signal to the body motion signal amplifying circuit 204. A piezo-electric microphone is used as a pulse wave sensor. An acceleration sensor is used as a body motion sensor. The pulse wave signal amplifying circuit 203 amplifies a pulse wave signal, and outputs it to A/D converter 205. The body motion signal amplifying circuit 204 amplifies a body motion signal, and outputs it to A/D converter 205. A/D converter 205 carries out A/D conversion of a pulse wave signal and the body motion signal, and outputs them to CPU206.

[0012] CPU206 carries out FFT (FastFourier Transform) processing of the pulse wave signal by which A/D conversion was carried out, and the body motion signal, extracts a pulse wave, calculates a pulse rate, and outputs it to the display devices 211, such as the LCD panel. When a pulse wave is not extracted in CPU206 but it is judged with the detection location of a pulse wave being unsuitable, a time check is started based on the output from an oscillator circuit 209 and a frequency divider 210. A time check is reset when the detection location of a pulse wave returns to a suitable location on the way. However, when it continues beyond fixed time amount with an unsuitable condition, a beep sound is generated with the pronunciation equipments 212, such as a buzzer. [0013] Drawing 3 extracts a pulse wave component, judges the quality of a measuring point, and when a measuring point is unsuitable, it is a flow chart which shows the procedure of warning a user. Three drawings of drawing 4 – drawing 6 are explained, respectively. When drawing 4 is measured by the quiescent state, drawing 5 is in a movement condition, and when the pulse wave is detected, drawing 6 is in a movement condition and is the explanatory view showing a result when a pulse wave sensor shifts from a suitable location and the pulse wave is not detected. In drawing 4 – drawing 6, (a) expresses a pulse wave, (b) expresses the

spectrum of a body motion, and (c) expresses the spectrum component which lengthened body motion spectrum from pulse wave spectrum.

[0014] In drawing 2 and drawing 3, CPU206 inputs a pulse wave signal and a body motion signal, and pulse wave spectrum as shown in drawing 4, drawing 5, and drawing 6, and body motion spectrum are calculated. And a pulse wave component is extracted by subtracting body motion spectrum from pulse wave spectrum (S303). A pulse rate is calculated from the result (S304), and it judges whether the location of a pulse wave sensor is suitable (S306). Here, if it has measured by the quiescent state, as shown in drawing 4, a body motion component is not detected, but if spectrum is subtracted, a pulse wave component will be extracted.

[0015] Although a body motion component appears in pulse wave spectrum as shown in drawing 5 when a pulse wave sensor is in a suitable location, even if it has measured in the state of movement, it can leave only a pulse wave component by subtraction. In the state of movement, when a pulse wave sensor is in an unsuitable location, as shown in drawing 6, a pulse wave component is not detected, but it is judged with a measuring point being unsuitable. If it puts on this condition, time amount is accumulated based on the input signal from an oscillator circuit 209 and a frequency divider 210 shown in drawing 2 (S308).

[0016] And if fixed time amount with accumulation time amount is exceeded (S309), it will warn a user with the pronunciation equipment 212 shown in drawing 2 (S310). While warning, or while having accumulated the time amount before warning, a pulse wave component is extracted, when judged with the pulse wave sensor having returned to the suitable location, accumulation time amount is reset to 0 (S307), and warning is stopped.

[0017] Drawing 7 is the explanatory view showing the example of the appearance of this invention. In drawing 7, (a) is the type which contained the pulse wave sensor in the finger cot 701, (b) is the type which built the body motion sensor 702 into the belt 703, and (c) is the type which made two sensors 704 and 705 one.

[0018]

[Effect of the Invention] When the pulse wave sensor had moved from a suitable location during movement according to this invention, a user could be told now about that and a user returned to a suitable location by it, it became [ as stated above, ] possible to continue measurement of a pulse rate. Moreover, since nothing acted when returning immediately even if the pulse wave sensor moved, it troubled and decreased as if:

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*. shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the functional block diagram showing an example of the typical configuration of this invention.

[Drawing 2] It is the functional block diagram showing the example of the pulsometer of this invention.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the outline of CPU in the example of the pulsometer of this invention of operation.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the frequency component about detection data when the pulse is detected by the quiescent state in the example of the pulsometer of this invention.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the frequency component about detection data when the pulse is detected in the state of movement in the example of the pulsometer of this invention.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the frequency component about detection data when the pulse wave sensor has shifted in the example of the pulsometer of this invention.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the example of the appearance of the pulsometer of this invention.

[Drawing 8] It is the functional block diagram showing the configuration of the conventional pulsometer.

[Description of Notations]

101 Pulse Wave Detection Means

102 Body Motion Detection Means

103 Pulse Wave Signal Transformation Means

104 Body Motion Signal Storage Means

105 Pulse Wave Signal Storage Means

106 Body Motion Signal Transformation Means

107 Pulse Wave Signal Operation Means

108 Body Motion Signal Operation Means

109 Pulse Wave Component Extract Means

110 Pulse Rate Operation Means

111 Display Means

112 Measuring-Point Quality Judging Means

113 Time Check — Means

114 Warning Means

201 Pulse Wave Sensor

202 Body Motion Sensor

205 A/D Converter

206 CPU

207 RAM

208 Multiplier

211 Display Device

209 Oscillator Circuit

210 Frequency Divider

212 Pronunciation Equipment

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-148127

(43) 公開日 平成7年(1995)6月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 B 5/0245

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7638-4C

A 6 1 B 5/ 02

3 2 2

7638-4C

3 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平5-302963

(22) 出願日

平成5年(1993)12月2日

(71) 出願人 000002325

セイコー電子工業株式会社

東京都江東区亀戸6丁目31番1号

(72) 発明者 津端 佳介

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ  
ー電子工業株式会社内

(72) 発明者 中村 千秋

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ  
ー電子工業株式会社内

(72) 発明者 佐久本 和実

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ  
ー電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 林 敬之助

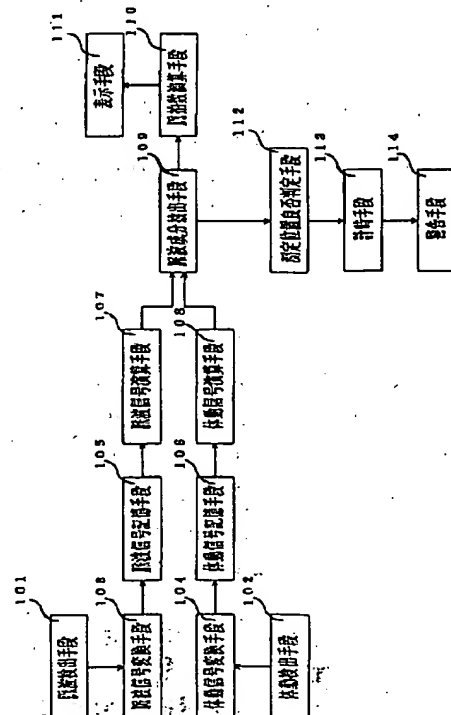
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脈拍計

(57) 【要約】

【目的】 運動中においても脈波検出を行い、ある一定時間検出位置が不適切である場合には、使用者に警告する脈拍計を提供する。

【構成】 脈波検出手段101は、人体から脈波を検出し、体動検出手段102は、人体の動きを検出する。脈波信号と体動信号を入力した脈拍数演算手段110は、脈拍数を演算し、その結果を表示手段111に出力する。測定位置良否判定手段112は、入力された脈波信号と体動信号により脈波の測定位置が適切かどうかを判定し、その結果を計時手段113を介し、警告手段114に出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 脈波センサにより脈波を検出する脈波検出手段（101）と、体動センサにより体動を検出する体動検出手段（102）と、脈波検出手段（101）から出力される脈波信号をデジタル信号に変換する脈波信号変換手段（103）と、体動検出手段（102）から出力される体動信号をデジタル信号に変換する体動信号変換手段（104）と、脈波信号変換手段（103）によりデジタル変換された脈波データを記憶する脈波信号記憶手段（105）と、体動信号変換手段（104）によりデジタル変換された体動信号データを記憶する体動信号記憶手段（106）と、脈波信号記憶手段（105）に記憶された脈波信号データから脈波信号の周波数分析を行う脈波信号演算手段（107）と、体動信号記憶手段（106）に記憶された体動信号データから体動信号の周波数分析を行う体動信号演算手段（108）と、脈波信号演算手段（107）の出力信号と体動信号演算手段（108）の出力信号を入力し脈波の周波数成分を抽出する脈波成分抽出手段（109）と、脈波成分抽出手段（109）により抽出された周波数から脈拍数を演算する脈拍数演算手段（110）と、脈拍数演算手段により演算された脈拍数を表示する表示手段（111）と、脈波成分抽出手段（109）の出力信号を入力し脈波の測定位置が適切かどうかを判定する測定位置良否判定手段（112）と、測定位置良否判定手段（112）の出力信号を入力し測定位置に関する時間情報を演算する計時手段（113）と、計時手段（113）の出力信号を入力し測定位置の良否に関する情報を出力する警告手段（114）と、を有することを特徴とする脈拍計。

【請求項 2】 脈波を検出する脈波検出手段（101）と、体動を検出する体動検出手段（102）と、脈波検出手段（101）の出力する脈波信号と体動検出手段（102）の出力する体動信号に基づいて脈波の測定位置が適切かどうかを判定する測定位置良否判定手段（112）と、測定位置良否判定手段（112）の出力する測定位置良否信号に基づいて測定位置の良否に関する情報を出力する警告手段（114）と、を有することを特徴とする脈拍計。

【請求項 3】 脈波検出手段（101）の出力する脈波信号と体動検出手段（102）の出力する体動信号に基づいて脈拍数を演算する脈拍数演算手段（110）と、脈拍数演算手段（110）の出力する脈拍数に関する信号を入力して脈拍数を表示する表示手段（111）と、を有する請求項 2 記載の脈拍計。

【請求項 4】 請求項 1 の脈拍計において、脈波信号の周波数分析を行う脈波信号演算手段（107）と、体動信号の周波数分析を行う体動信号演算手段（108）において周波数分析の際、FFT（Fast fourier transform）処理を行うことを特徴とす

る脈拍計。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はリスト型脈拍計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 8 は従来の脈波検出装置の構成を示す機能ブロック図である。脈波検出手段 801 は脈波信号を検出し、検出した脈波信号を脈波一脈拍数換算手段 802 と脈波比較手段 804 に出力する。脈波一脈拍数換算手段 802 は、入力した脈波信号を脈拍数に換算する。脈波表示手段 804 は、脈波一脈拍数換算手段 802 の出力信号を入力し、脈拍数を表示する。脈波比較手段 805 は、脈波検出手段 801 の出力した脈波信号と脈波情報記憶手段 804 の出力信号を比較する。比較結果表示手段 806 は、脈波比較手段 805 の出力信号を入力し比較結果を表示する。

【0003】以上のような脈波検出装置が例えば、特開平 4-108426 号公報に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の脈拍計においては、測定位置が適切であるかを静止状態でしか測定者に知らせることができなかった。また、一瞬でも比較結果により不適切と判断された場合、警告してしまい、使いやすいものではなかった。

【0005】そこで、本発明の目的は、運動中においても脈波検出を行い、ある一定時間検出位置が不適切である場合には、使用者に警告する脈拍計を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は脈波信号演算手段の出力信号と体動信号演算手段の出力信号を入力し、脈波の周波数成分を抽出する脈波成分抽出手段と、脈波成分抽出手段の出力信号を入力し、脈波の測定位置が適切かどうかを判定する測定位置良否判定手段と、測定位置良否判定手段の出力信号を入力し測定位置に関する時間情報を演算する計時手段と、計時手段の出力信号を入力し、測定位置の良否に関する情報を出力する警告手段を設ける構成とすることにより、脈波を検出するセンサーの位置が適切でないときにはその旨を使用者に知らせることを可能にした。

【0007】

【作用】図 1 は、本発明の代表的構成の一例を示す機能ブロック図である。脈波検出手段 101 は、人体から脈波を検出し、検出した信号を脈波信号変換手段 103 に出力する。脈波信号変換手段 103 は、入力した信号をデジタル信号に変換し、脈波信号記憶手段 105 に出力する。脈波信号記憶手段 105 はデジタル信号に変換された脈波データを記憶する。脈波信号演算手段 107 は、脈波信号記憶手段 105 の出力信号を入力し脈波信



号の周波数分析を行う。

【0008】体動検出手段102は、人体の動きを検出し、検出した信号を体動信号変換手段104に出力する。体動信号変換手段104は、入力した信号をデジタル信号に変換し、体動信号記憶手段106に出力する。体動信号記憶手段106はデジタル信号に変換された体動データを記憶する。体動信号演算手段108は、体動信号記憶手段106の出力信号を入力し体動信号の周波数分析を行う。

【0009】脈波成分抽出手段109は、脈波信号演算手段107の出力信号と、体動信号演算手段108の出力信号を入力し、脈波の周波数成分を抽出する。脈拍数演算手段110は入力された脈波の周波数成分により脈拍数を演算し、その結果を表示手段111に出力する。

【0010】測定位置良否判定手段112は、入力された脈波の周波数成分により脈波の測定位置が適切かどうかを判定し、その結果を計時手段113に出力する。計時手段113は、入力された信号をもとに脈波の測定位置に関する時間情報を演算し、その結果を警告手段114に出力する。

【0011】

【実施例】図2は、本発明の脈拍計の実施例を示す機能ブロック図である。脈波センサ201は生体から脈波を検出し、検出した脈波信号を脈波信号増幅回路203に出力する。体動センサ202は生体の動きを検出し、検出した体動信号を体動信号増幅回路204に出力する。脈波センサとしては圧電マイクを用いる。体動センサとしては加速度センサを用いる。脈波信号増幅回路203は脈波信号を増幅し、A/D変換器205に出力する。体動信号増幅回路204は体動信号を増幅し、A/D変換器205に出力する。A/D変換器205は、脈波信号と、体動信号をA/D変換し、CPU206に出力する。

【0012】CPU206は、A/D変換された脈波信号と、体動信号をFFT (Fast Fourier Transform) 処理し、脈波を抽出し、脈拍数を演算し、LCDパネルなどの表示素子211に出力する。CPU206において脈波が抽出されず、脈波の検出位置が不適切であると判定された場合は、発振回路209と、分周回路210からの出力をもとに計時を開始する。途中で脈波の検出位置が適切な位置に戻った場合には計時をリセットする。しかし不適切な状態がある一定時間以上続いた場合はブザーなどの発音装置212により警告音を発生する。

【0013】図3は、脈波成分を抽出して、測定位置の良否を判定し、測定位置が不適切である場合に、使用者に警告をする手順を示すフローチャートである。図4～図6の3枚の図をそれぞれ説明する。図4は静止状態で測定したとき、図5は運動状態で、脈波が検出されているとき、図6は運動状態で、脈波センサが適切な位置か

らずれてしまい脈波が検出されていないときの結果を示す説明図である。図4～図6において、(a)は脈波、(b)は体動のスペクトラムを表し、(c)は脈波スペクトラムから体動スペクトラムを引いたスペクトラム成分を表す。

【0014】図2及び図3において、CPU206は、脈波信号と体動信号を入力し、図4、図5及び図6に示すような脈波スペクトラムと、体動スペクトラムを演算する。そして脈波スペクトラムから体動スペクトラムを減算することにより脈波成分を抽出する(S303)。その結果より脈拍数を演算し(S304)、脈波センサの位置が適切であるかを判定する(S306)。ここで、静止状態で測定しているのであれば、図4に示すように体動成分は検出されず、スペクトラムどうしの減算をすると脈波成分が抽出される。

【0015】運動状態で測定していても脈波センサが適切な位置にある場合には、図5に示すように脈波スペクトラムに体動成分が表れるが、減算により脈波成分のみを残すことが出来る。運動状態で、脈波センサが不適切な位置にある場合には図6に示すように脈波成分が検出されず、測定位置が不適切であると判定される。この状態に置いては図2に示す発振回路209と分周回路210からの入力信号をもとに、時間を累積する(S308)。

【0016】そして、累積時間がある一定時間を越えると(S309)、図2に示す発音装置212などにより使用者に警告する(S310)。警告している間、あるいは警告する前の時間を累積している間に脈波成分が抽出され、脈波センサが適切な位置に戻ったと判定された場合には、累積時間を0にリセットし(S307)、警告を停止する。

【0017】図7は本発明の外観の例を示す説明図である。図7において、(a)は脈波センサを指サック701に内蔵したタイプであり、(b)は体動センサ702をベルト703に組み込んだタイプであり、(c)は2つのセンサ704、705を一体にしたタイプである。

【0018】

【発明の効果】以上述べてきたように、本発明によれば、運動中に脈波センサが適切な位置から動いてしまったとき、そのことを使用者に知らせることが出来るようになり、それによって使用者が適切な位置に戻すことにより、脈拍数の測定を継続することが可能になった。また、脈波センサが動いてしまってもすぐに元に戻るようなときには何も作用しないので、煩わしさも低減された。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の脈拍計の実施例を示す機能ブロック図である。

【図3】本発明の脈拍計の実施例におけるCPUの動作概要を示すフローチャートである。

【図4】本発明の脈拍計の実施例において静止状態で脈が検出されているときの検出データに関する周波数成分を示す説明図である。

【図5】本発明の脈拍計の実施例において運動状態で脈が検出されているときの検出データに関する周波数成分を示す説明図である。

【図6】本発明の脈拍計の実施例において脈波センサがずれているときの検出データに関する周波数成分を示す説明図である。

【図7】本発明の脈拍計の外観の例を示す説明図である。

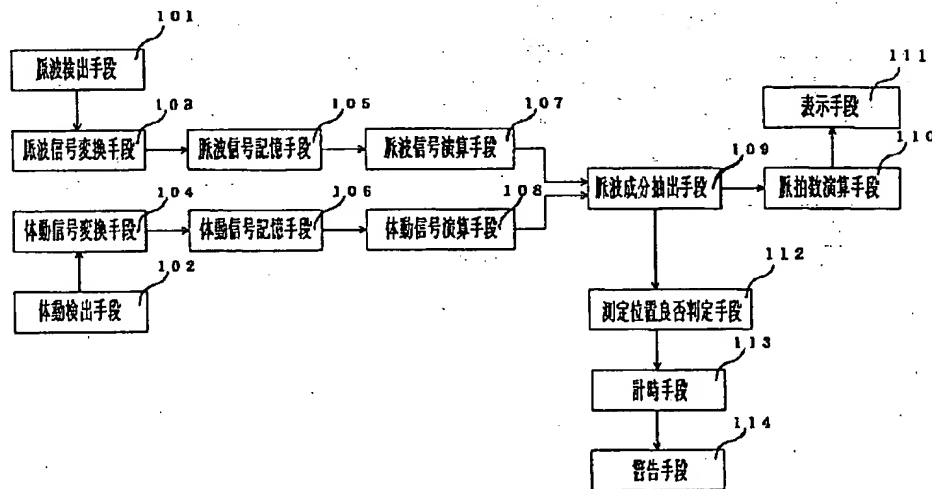
【図8】従来の脈拍計の構成を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

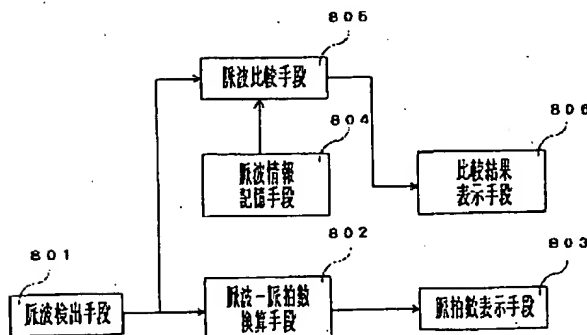
101 脈波検出手段  
102 体動検出手段  
103 脈波信号変換手段  
104 体動信号変換手段  
105 脈波信号記憶手段  
106 体動信号記憶手段  
107 脈波信号演算手段  
108 体動信号演算手段  
109 脈波成分抽出手段  
110 脈拍数演算手段  
111 表示手段  
112 測定位置良否判定手段  
113 計時手段  
114 警告手段

105 脈波信号記憶手段  
106 体動信号変換手段  
107 脈波信号演算手段  
108 体動信号演算手段  
109 脈波成分抽出手段  
110 脈拍数演算手段  
111 表示手段  
112 測定位置良否判定手段  
113 計時手段  
114 警告手段  
201 脈波センサ  
202 体動センサ  
205 A/D変換器  
206 CPU  
207 RAM  
208 乗算器  
211 表示素子  
209 発振回路  
210 分周回路  
212 発音装置

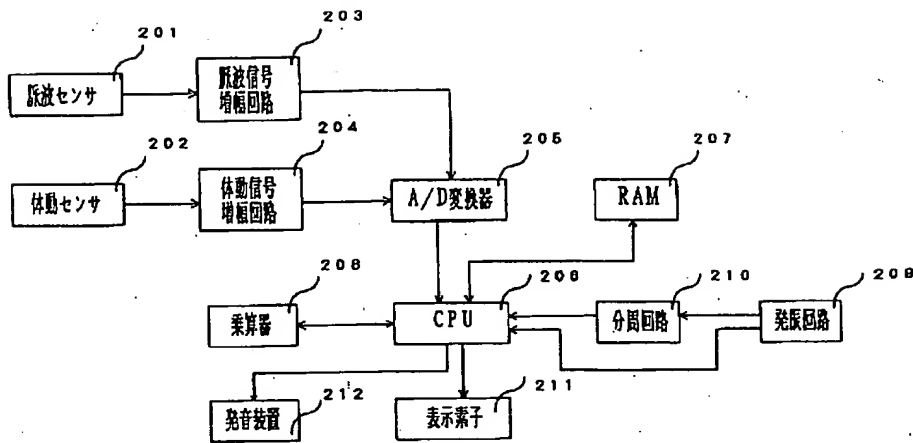
【図1】



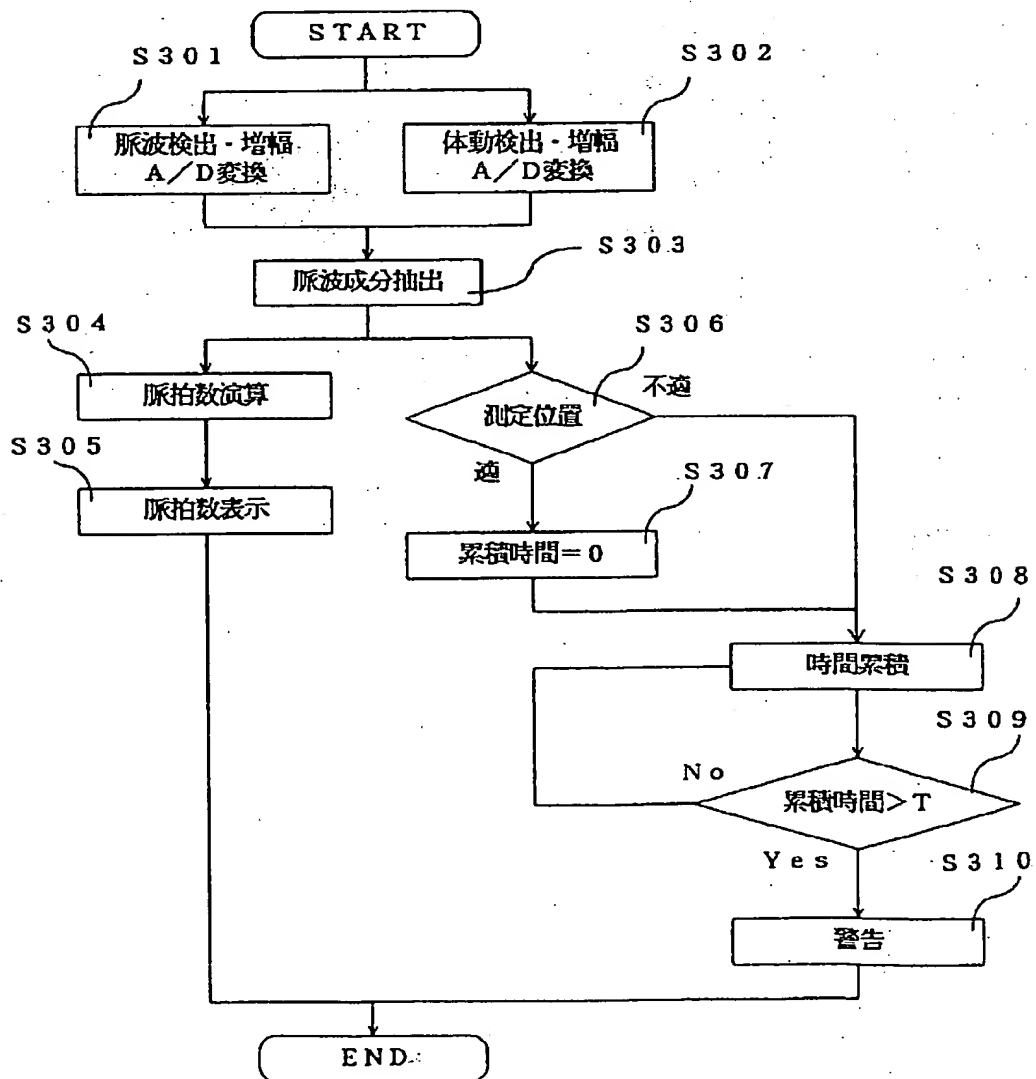
【図8】



【図2】

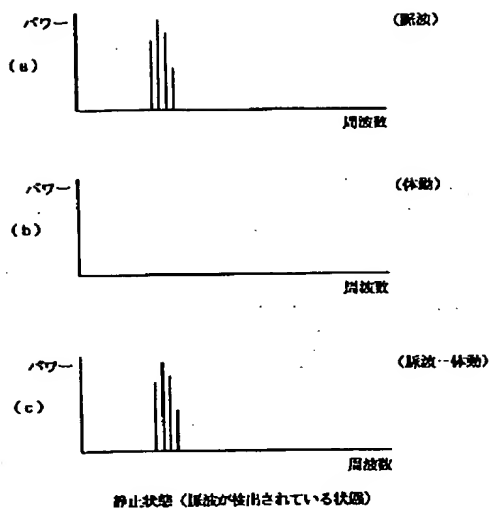


【図3】

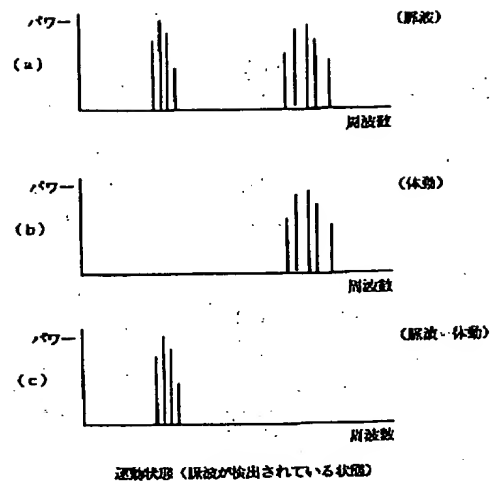


(6)

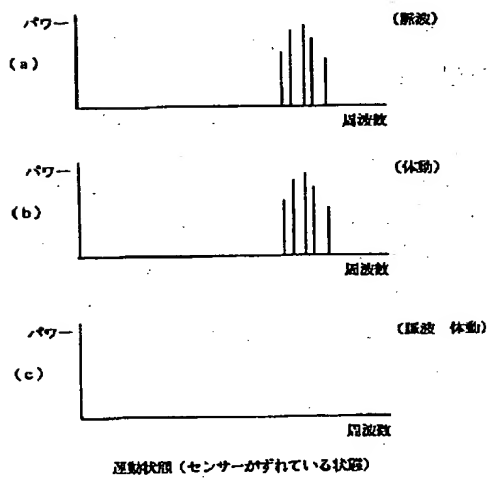
【図 4】



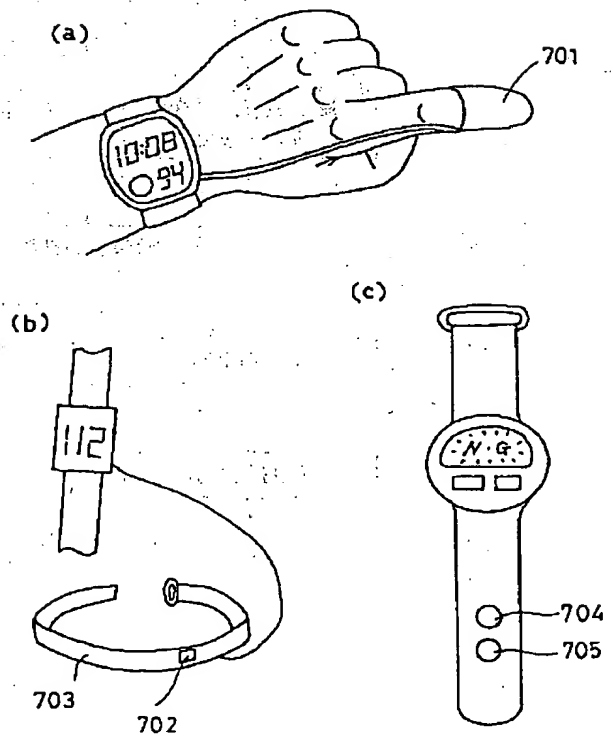
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 野坂 尚克  
東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ  
ー電子工業株式会社内